

## EL APARATO RESPIRATORIO Y EL TRABAJO DEL PERIODISTA AUDIOVISUAL

*Documento de estudio preparado por el Prof. Sergio Campos Ulloa*

En nuestros días la voz humana desempeña un papel importante. Radio, cine, televisión, Internet, teléfono, entrevistas personales, discusiones, foros, campañas, encuestas, etc., alcanzan una significación antes desconocida. Pues "hay que saber hablar bien para llegar al público y para ganar la influencia que se desea. La manera de pronunciar ya no es asunto privado del que habla, sino algo que interesa a todos los que escuchan los mensajes de los políticos, los estudiosos, los artistas y los representantes oficiales de la sociedad. El público no es más -como antes- un pequeño grupo de parientes, amigos o vecinos, reunidos a algunos metros de distancia, a lo sumo, alrededor del que habla. Los auditores pueden contarse por millares y por millones". (Malmberg, La Fonética).

Conferenciantes, oradores, parlamentarios, profesores y actores consumen más aire y voz que el ciudadano corriente por el hecho de tener que enfrentarse a un público para cumplir una prolongada tarea de expresión con el empleo de palabras y gestos.

El buen orador transmite contenidos vitales con las inflexiones de su voz, el gesto y la actitud. Su nerviosidad, inseguridad o emoción pueden originar tensiones mortificantes. Una conducta digna, cómoda y tranquila predisponen al auditor a la calma y atención. Todo lo relacionado con el dominio de los medios de expresión (palabras, gestos, actitudes, ritmo) requiere una justificación interna que nace de la propia naturaleza.

El ritmo se siente desde dentro. Los movimientos del cuerpo se subordinan a este ritmo espontáneamente. Todo fenómeno de la naturaleza, todo suceso de la vida humana tiene su ritmo característico.

"Signo de muerte es la falta de ritmo en la circulación. Falta de salud revela el que no marcha a compás. El galope del caballo es ritmo puro. ...Todo es ritmo en nosotros. Para el tacto el ritmo en las arterias y el compás en la respiración. Para la vista, los movimientos regulares de los seres animados". (A. Bello).

Todos hablamos; muchos se escuchan a sí mismos al hablar. Algunos piensan que su voz es magnífica, porque se escuchan con la resonancia craneana, que es altamente engañosa: Al grabar nuestra voz en cinta magnetofónica sufrimos una desilusión. "¿Así hablo yo? ¡Qué terrible! "

También podemos observar con atención las reacciones de nuestros interlocutores; Cuando vamos de compras, ¿el dependiente nos hace repetir nuestro pedido? Cuando relatamos algo que nos parece interesante y hasta apasionante, ¿nuestro amigo mira vagamente hacia el horizonte o calla mortificado al demandarle una opinión? Tal vez nuestra dicción no es clara, o entonamos defectuosamente, o nuestra voz carece de volumen. Hablamos mal, o nuestros conocidos son sordos. Ambas cosas vienen en pareja las más de las veces.

El orador monocorde o el predicador vociferante nos cansan e irritan. Un discurso sin pausas, sin modulaciones, de dicción atropellada, nos ofusca o fastidia, por interesantes que sean sus observaciones.

El profesor necesita una buena voz, expresiva, inteligible, capaz de mantenerse entera durante horas (44 horas semanales) y todos los días. Es preciso que esta voz llegue claramente al último rincón de la sala de clases sin fallas, sin fatiga.

El periodista de radio tiene como única herramienta de comunicación a la voz. En la televisión es un complemento fundamental de las imágenes.

Para hablar ante público (aula, mitin, anfiteatro, púlpito, escenario) hay que poseer un instrumento vocal afinado, que no se menoscabe con la primera fatiga o la primera laringitis; que sea de uso continuo y eficiente.

"Muchos maestros son lanzados a la enseñanza con los mejores diplomas, con notables dotes profesionales, buena dicción, pero con un órgano vocal débil, no formado. Estos profesores, antes de renunciar a su carrera, han fatigado a centenares de alumnos.

¡Cuántos profesores excelentes poseen una voz insuficiente y aun insoportable! Por el contrario, ¡cuántos profesores mediocres deben todo su éxito al encanto o poder de su voz! ". (P. Bonnier).

La voz es el acompañamiento musical de la palabra, que se modula, se hace agradable, audible y coherente. Es un rasgo decisivo en la comunicación. Una voz extraña o áspera y fea puede constituir un serio obstáculo para el hablante si éste llega a darse cuenta- del efecto que causa en el público. Por lo menos "se siente mal", incómodo, en contacto con sus semejantes. Lo peor también ocurre: aislamiento, soledad, neurosis.

"No me importa lo que dijo sino el retintín con que lo dijo" es una expresión que vale una o dos citas. A veces queremos decir una cosa, pero damos a entender otra. La voz traiciona al hablante, al igual que sus ojos. Las delicadas variaciones de timbre, velocidad, inflexión, énfasis y volumen, todo contribuye a la impresión causada por el hablante y traduce su actitud emocional frente a la situación ante el oyente. Se advierte la sutil alusión, el tono alto y tenso de la ira, los tonos suaves del amor, el rápido silabeo de la ansiedad y la monotonía de los estados depresivos. Por la voz acusamos alegría, excitación, tranquilidad, irritación, sospecha, simpatía o antipatía, humor, odio. Todo adquiere un "color".

La voz es un atributo personal inconfundible, subordinado a la estructura de la cabeza; No hay dos personas con la misma voz.

Los que dependen de su voz para vivir -profesores, actores, charlatanes callejeros, locutores de radio, vendedores, cantantes- son presa de ansiedad y preocupación cuando la fatiga vocal amenaza su desempeño. Este pequeño manual aspira a servirles antes y después de los inevitables desperfectos.

## APARATO RESPIRATORIO

### 1. ¿Cómo es?

Anatómicamente el aparato respiratorio está constituido por las fosas nasales, laringe, tráquea y pulmones.

**Las fosas nasales** están formadas por dos cavidades gemelas, más o menos simétricas, profundas, de unos cinco centímetros, abiertas por delante, reunidas atrás por la faringe nasal. Las separa un tabique medio. Su pared interior forma un canal regular inclinado hacia adelante en la respiración normal, que se eleva durante el canto. La bóveda es de forma accidentada. Rara vez la nariz presenta una configuración regular. A menudo el tabique medio se encuentra deformado. En muchos casos estas deformaciones se presentan después de la primera infancia. En casos de romadizo frecuente se suele

adoptar el hábito de respirar por la boca y cuando se espesa la mucosa que recubre interiormente las fosas nasales, el conducto nasal se hace inútil.

**La laringe** es un tubo cartilaginoso que va desde la parte posterior de la boca (unos 4 cm.) hasta la parte superior de la tráquea. Se une a la faringe por uno de los músculos constrictores de este órgano, de modo que cuando se mueve la faringe se mueve también la laringe. Esta está formada por cuatro cartílagos, dos de los cuales se llaman *aritenoides*; los otros dos son el *cricoides* y el *tiroides*. Este último forma en el varón una prominencia muy visible en la parte media y anterior del cuello, llamada manzana, bocado o nuez de Adán.

La abertura que pone en relación la boca con la laringe se llama *glotis* y la membrana que tapa esta abertura cuando se evita el paso de alimentos a la laringe se llama *epiglotis*, la que se abre para respirar.

**La tráquea**, que continúa la laringe, se extiende desde ésta hasta los bronquios en una longitud de 11 a 13 cms, y la forman 18 a 20 anillos cartilaginosos. En la parte inferior, hacia la cuarta. vértebra dorsal, se divide en dos ramales llamados bronquios.

**Los bronquios** son dos: derecho e izquierdo y se dividen, el derecho en tres ramas y el izquierdo en dos. Cada uno de ellos se subdivide en el interior de cada pulmón hasta llegar a constituir los bronquios capilares que terminan en grupos de pequeñísimas células, que constituyen el tejido propio del pulmón.

Los dos *pulmones* están situados a izquierda y derecha en el tórax, dividiéndose el derecho en tres y el izquierdo en dos lóbulos. Su cara externa -que es convexa- está en relación con las costillas; mientras que la interna -cóncava- rodea el corazón. Su parte inferior -o base- cóncava también, se relaciona con el diafragma; y su parte superior -o vértice- está en relación con la primera costilla y la arteria subclavia.

## DIAFRAGMA

### Diagrama de la Respiración

Una membrana cerosa -llamada *pleura*- envuelve a los pulmones en toda su extensión, constituida por dos hojas: una *parietal* que tapiza las costillas; y la otra *visceral* que tapiza las vísceras.

Pertenecen también al aparato respiratorio la caja torácica, el diafragma y las paredes abdominales.

La extremada elasticidad del tejido pulmonar y bronquial le permite adaptarse sin cesar a todas las variaciones de formas y de capacidad de la caja torácica, según las acciones físicas que realiza el hombre.

Esta caja es cónica, aplastada adelante y atrás, y formada por una doble parrilla: las costillas, que se articulan por delante en el esternón y por detrás en la columna vertebral.

Las siete primeras costillas se articulan directamente al esternón; las VIII, IX y X se suspenden allí a un largo brazo cartilaginoso común; las XI y XII quedan flotando en la pared sin alcanzar al esternón: son las *costillas falsas*.

La parte más rígida de la caja torácica es la pared posterior.

Las *costillas* se unen entre sí por medio de fibras musculares (músculos intercostales) que completan la pared torácica, formada así por una serie de anillos alternativamente rígidos y contráctiles. Es un verdadero fuelle de paredes elásticas.

El *diafragma* es una membrana en forma de doble cúpula que constituye lo que podríamos llamar el piso del tórax y el techo del abdomen. Está colocado transversalmente y en dirección algo oblicua en la unión del tercio superior con el tercio medio del

cuerpo y que separa el tórax del abdomen. Los bordes son musculosos, al punto de aparecer fundamentalmente como parte de la pared abdominal. Sus paredes laterales están formadas por músculos muy cortos hacia adelante pero largos a los costados. En su centro hay un tendón en forma de haba, delgado. Partiendo de este tendón y extendiéndose en todas direcciones hay tejidos musculares que se ligan a las costillas inferiores y a la columna vertebral. Cuando este tejido muscular se contrae, se aplana la cúpula del diafragma y la parte posterior ejerce presión hacia abajo, aumentando la dimensión vertical del tórax. La presión sobre las vísceras ejerce una ligera distensión del abdomen durante la inspiración. Al elevarse y adelantarse las costillas, aumenta el tórax en sentido transversal; el esternón entonces se adelanta. Accesoriamente el pecho se agranda de adelante hacia atrás.

## **2. Cómo funciona**

Las dos fases de la respiración -inspiración y espiración- se coordinan con precisión y cuidadoso ajuste. En la inspiración las cavidades pulmonares aumentan de tamaño a medida que la caja torácica se dilata a causa del descenso del diafragma y la elevación de las costillas. Este aumento de volumen de los pulmones provoca el ingreso en ellos del aire exterior a través de las fosas nasales o de la boca y luego a través de la faringe y traquea.

En la espiración se produce una elevación del diafragma y un descenso de las costillas, lo que provoca la expulsión de una parte del aire contenido en los pulmones. Este es el aire que se utiliza en la fonación. (También es posible producir sonidos durante la inspiración: en niños y mujeres, al sollozar, por ejemplo).

Hay que distinguir en la respiración tres fenómenos fisiológicos: a) intercambio entre la sangre y el aire, o hematosis (que es el acto respiratorio esencial, químico, indispensable a la vida, pero de interés secundario desde el punto de vista de la fonación); b) el acto reflejo, la "maniobra respiratoria" que permite este intercambio por la penetración del aire en el organismo, maniobra dirigida por los centros nerviosos reflejos situados en el bulbo de la médula, y que se efectúa automáticamente. Carece también de importancia inmediata en la fonación voluntaria; y c) la respiración voluntaria, "el gesto respiratorio", que forma la base de la fonación.

"Todo movimiento inspiratorio genera una serie de descargas a lo largo de los nervios más diversos, como -por ejemplo- por el facial hasta los músculos que mueven las aletas de la nariz, por el vago a los músculos de la laringe, por las ramas de los nervios cervicales y braquiales a los músculos del cuello, por los nervios frénicos al diafragma y por los nervios torácicos a los músculos intercostales. Todos estos nervios proceden de neuronas motoras situadas a distintos niveles del bulbo y de la médula. Por eso, en cada uno de los dos actos respiratorios, inspiración y espiración, tiene que existir una correlación de las actividades de estos grupos de células". (E.H. Starling, *Fisiología*).

Pulmón

Esternón

Diafragma

Vértebra

La ampliación torácica varía de forma según que el sujeto esté acostado de espalda, de costado o boca abajo.

Todo obstáculo a la expansión respiratoria en un punto cualquiera provoca una expansión compensatoria de otras partes del tórax, y esta compensación es siempre adecuada y oportuna. Del mismo modo, un dolor neurálgico intercostal, una contracción de la pleura, una hidropesía, cólico o dolor cardíaco, nos obliga a inmovilizar ciertas partes de la pared y a exagerar los movimientos de tórax.

El tórax cambia de forma cuando se levanta un brazo, o los dos, al cruzarlos, cuando se sostiene un objeto en la mano o sobre la espalda, y la expansión respiratoria sufre mil adaptaciones: se origina una verdadera "danza del tórax".

La gran elasticidad del tejido pulmonar y bronquial permite al pulmón -a la masa de cavidades neumáticas- adaptarse sin cesar a todas las variaciones de forma y capacidad de la caja torácica.

Los pulmones se componen de una masa esponjosa de millones de pequeñísimas bolsas de aire, las cuales (junto con el corazón y los conductos que llevan a esas bolsas) llenan por completo la cavidad torácica o pecho. Cuando aumentamos el volumen de la cavidad torácica creamos un vacío parcial en su interior.

Normalmente, en un simple movimiento respiratorio sólo se cambia entre el 17 y el 20 por ciento de la capacidad pulmonar total.

La espiración tiene lugar cuando relajamos los músculos torácicos, que se habían tensado en la inspiración. Entonces las costillas y el esternón vuelven a su posición normal y el diafragma recobra su posición de descanso. La cavidad torácica disminuye así vertical y lateralmente y el aire es expulsado de los pulmones.

La inspiración es lenta y la espiración más rápida. La duración del ciclo respiratorio normal es siempre la misma.

La respiración es un proceso inconsciente y automático, pero cuando se emplea como fuente de energía para la emisión de la voz debe adaptarse a las necesidades de la dicción:

1. Debe prolongarse de modo que cada grupo de palabras que exprese un pensamiento completo pueda pronunciarse en una sola emisión del aliento;

2. La espiración debe ser controlada y uniforme para que la voz resulte clara y sin altibajos;

3. El hablante debe poder variar la fuerza del aire espirado a fin de modificar la fuerza o el matiz de sus expresiones;

4. La inspiración debe ser lo bastante rápida como para no interrumpir la continuidad del discurso:

- silenciosa.

- por la boca es más fácil durante el discurso,

- sin tensión de los músculos del cuello y garganta.

Se puede conseguir controlar el diafragma de modo que pueda "retener" y regular uniformemente la espiración, excepto para emisiones breves y explosivas que exijan una espiración rápida y enérgica.

Los músculos que elevan las costillas durante la inspiración pueden ser adiestrados para relajar gradualmente la tensión durante la espiración. Los que ejercen tensión para expulsar el aliento del cuerpo son los que forman las paredes del abdomen. Si estos músculos se tensan gradualmente mientras el diafragma (y posiblemente los músculos torácicos de la inspiración) se relajan también gradualmente, se producirá una corriente respiratoria suave, que será la más adecuada para matizar la intensidad y el tono de la voz.

El proceso de la respiración durante el discurso difiere del proceso respiratorio normal. En la respiración normal y tranquila la inspiración y espiración se efectúan rítmicamente de 11 a 18 veces por minuto. Cuando se habla, las inspiraciones son más breves y se realizan en las pausas del discurso, por la boca.

La cantidad de aire inhalada y exhalada durante la respiración normal es aproximadamente de medio litro. Es lo que se llama *aire circulante*. Merced a una inspiración muy forzada es posible ingresar 2.000 ml. más de aire (*aire complementario*). Al final de una espiración normal, mediante una contracción forzada de todos los músculos espiratorios, se pueden expulsar unos 1.300 ml. más de aire (*aire de reserva*). Estas tres cantidades sumadas constituyen la *capacidad vital* de un individuo. (Starling).

Se presentan variaciones de la capacidad vital de un día a otro y también en el mismo día debido a fluctuaciones en el esfuerzo respiratorio o a cambios excesivos en los contenidos gástricos.

La capacidad vital y la ventilación pulmonar son mayores en posición vertical, y menores cuando el sujeto está tendido, a causa del desplazamiento del diafragma hacia arriba y también a que la sangre se acumula en los pulmones. (Hamilton y Morgan).

El aire que queda en los pulmones después de una espiración lo más intensa posible se llama *aire residual*.

Al tragar saliva la respiración se interrumpe momentáneamente. Generalmente se traga saliva una vez por minuto, en forma completamente inconsciente. En casas de tensión nerviosa se suele suspirar una vez cada tres minutos.

Cuando se canta (y muchas veces al hablar) la respiración se hace por la boca porque hay poco tiempo para retomar aire entre dos frases. La expresión del rostro durante la oración y el hecho de que la boca permanezca abierta durante la espiración sonora y la articulación, permiten que sea más fácil inspirar por la boca. Esta maniobra tiene el único inconveniente de secar la mucosa. (¡Agua para el orador! ).

En la inspiración bucal la boca se abre por descenso de la mandíbula inferior; los labios se separan y estiran, la lengua se aplasta, el velo del paladar se eleva, la epiglotis se aplasta contra la base de la lengua, la cabeza se eleva ligeramente. Los mismos efectos se producen durante la espiración, pero menos pronunciados.

### **3. Anormalidades respiratorias**

La emisión correcta y normal de la voz presupone que el mecanismo de la respiración funcione regularmente y sin dificultades. Un movimiento debe seguir al otro en un ritmo igual (o aproximadamente igual). una inspiración rápida y una espiración prolongada sin esfuerzo. Demos un vistazo a los accidentes respiratorios que suelen dificultar o interrumpir la emisión normal y correcta de la voz.

Una de las formas más simples de perturbaciones al inspirar es el *sollozo*, que consiste en una aspiración brusca suscitada por una contracción enérgica del diafragma” seguida de una espiración lenta. Ocurre generalmente después de un llanto prolongado, pero puede producirse también por un hartazgo exagerado. Muy a menudo es la resultante de una irritación nerviosa general (en los tipos histéricos). Cuando resulta fatigante se recomienda una inspiración lenta seguida de una exhalación también lenta, ayudada con esfuerzo muscular.

El *bostezo*, consiste igualmente en una inspiración profunda seguida de una espiración más corta, manteniéndose abiertas boca, fauces y glotis, en forma característica. Es un gesto involuntario, pero puede provocarse. El fenómeno tiene la apariencia de una violenta necesidad de aire. Al parecer es el resultado de una respiración insuficiente.

El **estornudo** se origina en un espasmo violento de espiración que compromete los músculos del vientre. Es una especie de movimiento reflejo que sigue a una excitación en la mucosa de las vías aéreas nasales. La glotis permanece abierta. Es un acto generalmente involuntario, pero que también puede imitarse.

La **tos** y la **risa** tienen de común una contracción espasmódica de los músculos de la espiración. La diferencia con el estornudo consiste en que cada acto de espiración -en lugar de ser el resultado de una acción única y violenta- es la consecuencia de una serie de sacudimientos de los músculos de la espiración entrecortados por pequeñas pausas.

La **tos** se produce como un movimiento reflejo después de una excitación en las vías respiratorias, especialmente en la tráquea y laringe. Pero mientras en el estornudo la corriente de aire es expulsada ordinariamente por la nariz, en la tos se escapa por la boca (que el velo del paladar aísla de las fosas nasales).

La expulsión del aire se acompaña de un ruido producido en las cuerdas vocales. Primero, hay una inspiración prolongada seguida del cierre de la glotis. Luego, hay un violento esfuerzo espiratorio que abre bruscamente la glotis. El aire arrastra consigo cualquiera materia irritante que encuentre a su paso. El acto es generalmente involuntario, pero puede imitarse a capricho.

En la **risa** los sacudimientos sucesivos son menos enérgicos y la corriente de aire se escapa por la boca entreabierta (algunos se ríen con toda la boca) o por la nariz. La corriente de aire tiene ruido de soplo que acompaña al sonido producido por las cuerdas vocales (que se ponen tensas), sonidos inarticulados y característicos producidos en las estructuras resonado ras de la laringe y faringe. El rostro adquiere expresión especial. Es un acto esencialmente involuntario y a menudo incontrolable. También puede imitarse.

Los actores aprenden a reír provocando primero una ligera tos a la que poco a poco se le van agregando las vibraciones de las cuerdas, controlando la corriente de aire especialmente con golpes medidos de diafragma.

Cuando **suspiramos** el aire contenido en los pulmones -más el de una aspiración brusca y breve- es expulsado prolongadamente, controlado parcialmente por el estado emocional que nos embarga. Puede ser manifestación de tristeza, fatiga, tedio.

A veces se suspira repetidamente debido a una alteración nerviosa. Puede producirse entonces un agudo dolor en el pecho. Se conoce una *enfermedad suspiratoria* (síndrome de hiperventilación) en que el paciente expela un exceso de anhídrido carbónico y cree no poder inspirar suficiente cantidad de aire, cuando en realidad está respirando con excesiva frecuencia. (Puede provocarse la hiperventilación respirando con la mayor velocidad y profundidad posibles: pronto se experimenta una sensación de aturdimiento, picazón en las manos, zumbidos en los oídos, mareo, sequedad en la boca y rigidez muscular).

El **hipo** es, en realidad, una inspiración profunda bruscamente suspendida por el cierre de la glotis. La inspiración se debe a la contracción espasmódica del diafragma. El cierre de la glotis causa un sonido característico.

La **carraspera** (necesidad de "mondarse la garganta", según los españoles) hace pasar forzada mente una corriente de aire a través del estrecho espacio que media entre la raíz de la lengua y el paladar blando. Es un acto exclusivamente voluntario. El abuso origina ronquera.

El **llanto** consiste en profundas inspiraciones alternadas con prolongadas espiraciones, la glotis parcialmente cerrada. El llanto prolongado lleva al sollozo en el cual las contracciones del diafragma causan inspiraciones bruscas y ruidos generales en la laringe y faringe:

#### 4. Perturbaciones comunes

Se habla de afonía cuando se pierde la voz. Disfonía se refiere a perturbaciones de la voz normal. (Se entiende por voz normal la que es audible, agradable, bien timbrada y modulada, con inflexiones y acentos correctos y apropiadamente expresivos).

La disfonía puede ser causada por:

1. Anormalidades estructurales, tales como anomalías congénitas de la laringe.
2. Anormalidades en el sistema resonador, como ser paladar hendido (excesiva nasalidad) y adenoides (nasalidad insuficiente).
3. Lesiones neuromusculares, como parálisis de los músculos de las cuerdas vocales, faringe, lengua y paladar blando.
4. Enfermedades como hipotiroidismo, miastenia gravis (Debilidad muscular) y desórdenes endocrinos.
5. Daño en las cuerdas vocales o en su coordinación muscular debido a mal uso del mecanismo laríngeo (cansancio o disfonía habitual).
6. Perturbaciones neuróticas y sicopáticas.

La mayor parte de los casos tratados por laringólogos son de disfonía, por cambios inflamatorios en la laringe que podrían atribuirse a infección o a malos hábitos en la producción de la voz, o a cansancio vocal. Por otra parte, se ha comprobado que se deben también a perturbaciones en la personalidad. En Inglaterra se estima corrientemente la voz "con problemas" como sinónimo de desorden histérico. Desde este punto de vista la disfonía es de origen sicosomático,

Hay mucha gente (vendedores, anunciadores) que pueden sufrir disfonías debido a exceso de trabajo con su voz, pero que no le conceden importancia. Cuando el individuo entra a preocuparse por estas perturbaciones, los especialistas tienen un cliente más. Cierta ronquera o debilidad vocal puede causar ansiedad y necesitar tratamiento, en tanto que una larga disfonía que no preocupe a quien la sufre puede seguir sin curación indefinidamente. ..

Cuando la disfonía aparece súbitamente debe ser investigada inmediatamente, porque puede ser un "signo patológico",

El cansancio vocal se asocia con la excesiva tensión muscular y escasa coordinación de espiración y fonación. Generalmente va acompañada de laringitis.

En el resfrío es frecuente la laringitis y la faringitis y la inflamación (hinchazón) de la laringe. Las cuerdas no pueden aproximarse para vibrar. Se pierde la voz.

Una atmósfera seca o saturada de polvo causa molestias vocales. Los profesionales de la voz son hipersensibles a estas condiciones. Suele sobrevenir la tos, lo que agrava el daño. El cigarrillo y el alcohol son irritantes.

Sobre los 40 años de edad ocurre generalmente un deterioro vocal debido a presión alta, degeneración de los tejidos y carga de preocupaciones (ansiedad, inseguridad),

Los *nódulos* son alteraciones en los bordes de los pliegues vocales (en el punto de máxima fricción), con aspecto de pequeñas protuberancias que impiden la aproximación de las cuerdas y producen cambios en la voz. Se conocen también con los nombres de corditis nudosa y pólipos.

Los nódulos vocales son más frecuentes en las mujeres entre los 20 y los 50 años. En las primeras etapas la voz se pone áspera y estridente; después ocurre la pérdida de aire por falta de aproximación de los bordes de las cuerdas y la voz se convierte en un susurro ronco, y termina por perderse si no se toman medidas oportunas. Algunos pólipos se reabsorben por tratamiento pero otros deben ser extirpados quirúrgica mente.



## 5. Nota histórica

Pensaba Aristóteles que la respiración enfriaba la sangre. Erasítrato -que admitía dos clases de neuma- pensó que uno de ellos (el espíritu vital) era una forma de aire que llenaba las arterias y que se derivaba de aquel que entraba en el corazón izquierdo procedente de los pulmones.

Galeno (hacia 170 A.C) demostró que las arterias se encuentran realmente llenas de sangre, y fue el primero en sospechar que la respiración no sólo añade algo a la sangre (espíritu vital) sino que la libera también de alguna cosa durante la espiración. Galeno conoció los principales músculos respiratorios.

Leonardo da Vinci (hacia 1500) reconoció la semejanza entre un ser vivo y una llama: ambos consumen aire y lo modifican.

En 1628 se descubrió la circulación de la sangre, pero la función respiratoria no pudo ser bien comprendida hasta el descubrimiento del oxígeno y del anhídrido carbónico, y el de la naturaleza fundamental de la combustión: unos 160 años más de investigaciones.

En 1670 Boyle había afirmado que el aire era indispensable para la vida, del mismo modo que lo es para la llama. Extrajo los gases de la sangre.

En 1688 Mayow descubrió de qué manera el aire penetra en los pulmones mediante la expansión de la caja torácica.

La transformación de la sangre venosa en sangre arterial en los pulmones y su relación con la renovación del aire en ellos, fue descubierta por Lower en 1669, demostrando que el cambio de color de la sangre podía ser observado en animales con tórax abierto, cesando dicho cambio al detener la respiración artificial.

En 1774 Black descubrió definitivamente el anhídrido carbónico; el oxígeno lo fue por Priestley y por Scheele en 1771.

En 1775 Lavoisier aclaró la verdadera naturaleza de la combustión y de la respiración, midió el consumo de oxígeno por el hombre durante el reposo y la actividad; explicó la verdadera causa del calor animal. Pero creyó que el proceso de combustión se realizaba en los pulmones.